

Paris le 1^{er} juillet 1940.

INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE DE L'INDOCHINE

A. KREMPF, *Dr. Sc., Directeur Honoraire.*
P. CHEVEY, *Dr. Sc., Directeur Titulaire.*

Station Maritime de Cauda

J. DURAND, *Lc. Sc., Assistant Zoologiste.*
N. *Assistant Chimiste.*
F. LE POULAIN, *Inspecteur en Chef des Services Commerciaux,*
Chef de la Section technique et économique des Pêches.

Station Limnologique du Cambodge

J. BENAS, *Inspecteur-Adjoint des Eaux et Forêts, Adjoint à la*
Section technique et économique des Pêches.

Chalutier-Laboratoire « de Lanessan »

L'Armement scientifique du chalutier est suspendu
depuis le mois de septembre 1939

Les Notes et les Mémoires sont publiés sous la Direction de
A. KREMPF et P. CHEVEY. La correspondance relative aux Publi-
cations de l'Institut Océanographique devra être adressée à la Direc-
tion de l'Institut, à la Station Maritime de Cauda, par Nhatrang
(Annam).

Les Notes et les Mémoires peuvent être obtenus par échange ;
ils sont en vente, ainsi que les Cartes, à la Librairie A. PORTAIL,
185, rue Calinat, Saigon (Cochinchine).

GOUVERNEMENT GÉNÉRAL DE L'INDOCHINE

INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE DE L'INDOCHINE

Institution érigée en Etablissement Public doté de la Personnalité civile

(Décret du 1^{er} décembre 1929)

37^e NOTE

La graisse de Cá linh banh

(Thynnichthys thynnoides Bleeker)

ÉTUDE PHYSICO-CHIMIQUE

par Henri MARCELET

Chimiste, Lauréat de l'Institut,

Correspondant du Museum National d'Histoire Naturelle



STATION MARITIME DE CAUDA

Province de Nhatrang (Côte d'Annam)

SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
AVANT-PROPOS	7
TECHNIQUE	8
Traitement de la matière première	8
Humidité	9
PROPRIÉTÉS PHYSIQUES	10
Point de fusion.	10
Point de solidification.	10
Poids spécifique	11
Déviation à l'oléoréfractomètre	11
Indice de réfraction.	11
Calorimétrie	12
Point d'inflammabilité	13
Point de combustibilité	14
Viscosité — Fluidité	14
Essais dans un moteur	15
Lumière de Wood	17
PROPRIÉTÉS CHIMIQUES	18
Acidité	18
Indice d'iode	18
Indice de saponification	18
Insaponifiable	18
Siccativité	19
Acides gras, acide dorosomique	19
ANALYSES COMPARATIVES	21
CONCLUSIONS	27

INTRODUCTION

Le Cá linh banh est un petit Cyprinidé très commun dans les eaux douces du Cambodge. Son nom scientifique est Thynnichthys thynnoides BLEEKER, son nom cambodgien exact Trey kros memay ; toutefois, on le désigne souvent, dans cette dernière langue, sous le nom de Trey Lenh, vocable englobant tous les poissons, riches en huile, des genres de Cyprinidés suivants : Cirrhinus, Dangila et Thynnichthys.

L'Institut Océanographique de l'Indochine a publié une étude (1) sur les migrations et la pêche des ces Poissons et l'on pourra également se reporter, à leur sujet, au V^e Mémoire de cette Institution sur la Pêche dans les eaux douces du Cambodge.

Le matériel, ayant servi à la présente étude, a été récolté à bord du « de Lanessan », chalutier-laboratoire de l'Institut Océanographique de l'Indochine, en décembre 1925 (Stations 122 et 123, voir 17^e Note de l'I. O. I., pp. 26-27). Ces poissons ont été immédiatement passés à la machine à farine de poisson du bord, puis traités ultérieurement dans les laboratoires de la Station Maritime de Cauda, et le produit obtenu a ensuite été expédié à M. MARCELET. La technique précise de ces diverses manipulations est exposée par l'auteur dans son travail.

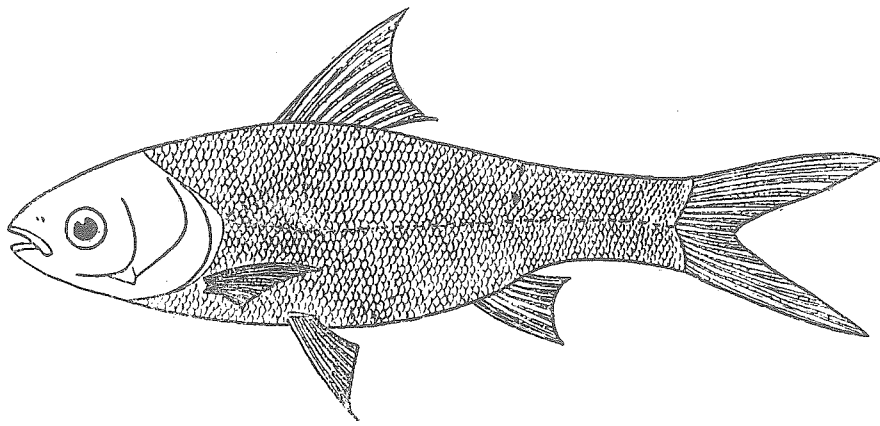
Cette étude fait donc partie du même cycle de recherches que le précédent Mémoire de M. MARCELET, sur l'Huile de Cá Mòi, déjà basé sur des matériaux fournis par l'Institut Océanographique de l'Indochine et paru dans nos publications en 1929 (2).

Cauda, le 23 mai 1940.

P. CHEVEY,
*Directeur de l'Institut Océanographique
de l'Indochine.*

(1) P. CHEVEY, J. DURAND et F. LE POULAIN, Étude des engins de pêche dits « Days » sur le Tonlé-Sap, *C. R. Cons. Rech. Sc. Indochine*, 1938-39, p. 63.

(2) H. MARCELET, L'huile de Cá Mòi, 12^e Note de l'Institut Océanographique de l'Indochine, 1929.



Cá linh banh, *Thynnichthys thynnoides* (BLKR.) Réd. 1/2

AVANT-PROPOS

Ce petit Cyprinidé (*Trey kros memay*, en cambodgien ; *Cá linh banh*, en annamite ; *Thynnichthys thynnoides* BLEEKER) est très abondant dans les eaux douces du Cambodge. Il se pêche à partir des moyennes basses eaux, c'est-à-dire de la fin décembre jusqu'à la fin de la campagne de pêche, en Avril-Mai.

Il est capturé au début de la campagne avec des filets nommés «Day» (1) qui sont de vastes poches gonflées par le courant descendant du Tonlé-Sap. Le poisson est entraîné au fond de la poche par la violence du courant qu'il ne peut remonter.

Mais ce sont surtout les barrages fait en clayonnages de bambous disposés en travers des innombrables affluents du Tonlé-Sap et du Grand-Lac qui assurent les pêches les plus fructueuses de cet animal.

Il est capturé en vue de l'extraction de sa graisse. Cette opération ne se fait aujourd'hui que suivant des procédés indigènes très sommaires.

M. KREMPF, ancien Directeur de l'Institut Océanographique de l'Indochine, a établi que cette méthode indigène entraînait la perte de la moitié de la matière grasse utilisable. Cette notion nouvelle équivalait à la découverte d'une source annuelle de cinq mille tonnes de matières grasses (Rapport sur le fonctionnement du Service Océanographique des Pêches pendant l'année 1925-1926).

Le Cá linh banh, au début de la campagne de pêche, c'est-à-dire à la fin décembre, renferme 15 % de matière grasse. Les indigènes en retirent exactement 7,5 %.

(1) Voy. note p. 5.

TECHNIQUE

TRAITEMENT DE LA MATIÈRE PREMIÈRE

La graisse étudiée a été obtenue par M. KREMPF grâce à l'emploi de la technique suivante :

On a desséché à la température de 100° ctg. dans un léger vide, 320 kilogs de **Cá linh banh** entiers, on a obtenu ainsi 110 kilogs d'un produit ayant une constitution chimique exprimée par l'analyse ci-dessous :

Eau	5.04
Matières protéiques	42.00
Matières grasses	42.10
Cendres	10.24
Matières extractives non azotées.	0.62
	<hr/>
	100.00

Ce produit qui, comme on le voit, contenait 42 % de matières grasses, a été traité dans un grand Soxhlet de proportion semi-industrielle. Le dissolvant utilisé a été le trichloréthylène. L'excès de solvant a été chassé par un courant de vapeur directe. La matière grasse obtenue s'est solidifiée après refroidissement à la température ordinaire (température moyenne de l'Indochine : 28°).

La graisse a été filtrée à chaud au papier avant de l'examiner.

Je prie le lecteur de se reporter aux réserves faites dans ma Note sur l'huile de Cá Mòi (12^e Note, Service Océanographique des Pêches de l'Indochine, 1929, page 9), en ce qui concerne les désignations des poissons dont les huiles ont été analysées et qui peuvent être comparées au corps gras, objet de cette Note. Les rares documents que j'ai trouvés au cours de mes recherches bibliographiques font suite à mes résultats.

On s'étonnera peut-être des détails analytiques que j'ai donnés ; j'estime qu'il est indispensable d'indiquer les techniques suivies tant que la Commission Internationale pour l'unification des

méthodes d'analyse des corps gras et de leurs dérivés (1), dont j'ai l'honneur de faire partie, n'aura pas obtenu des Etats, des milieux scientifiques et des commerçants, que tous les chimistes adoptent des techniques identiques pour déterminer les mêmes constantes.

HUMIDITÉ

La teneur en humidité de la graisse a été déterminée selon la méthode par chauffage direct (Méthodes françaises unifiées, 1930) : « Vingt grammes de corps gras sont pesés dans une capsule tarée de 8 à 9 cm de diamètre, de préférence à fond plat, et contenant un petit thermomètre. On porte sur le bain de sable à faible flamme, et l'on chasse l'humidité en agitant constamment, à l'aide du thermomètre, sans dépasser 105°. On s'arrête au moment où tout dégagement de bulles de vapeur d'eau a cessé. On pèse après refroidissement. La perte de poids donne l'humidité ».

L'humidité de la graisse de Cá linh banh est : 7 g. 23 p. cent

Toutes les déterminations qui vont suivre ont été effectuées sur la graisse privée d'eau.

(1) La Commission Internationale comprend les spécialistes des Etats suivants : Allemagne, Angleterre, Espagne, France, Hollande, Italie, Russie, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie.

La Commission française comprend : M. RIVALS, Président ; M. HALPHEN, Vice-Président ; M. VIZERN, Secrétaire ; M.M. ANDRÉ, DUFRENNE, GUILLOT, LOMBARD, MARCELET, MARCILLE, MARGAILLAN, VITTOUX, WOLFF, WOOG, Membres. — Les méthodes proposées par cette Commission seront au cours de cette Note indiquées sous la référence : « Méthodes françaises unifiées, 1930 ».

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

POINT DE FUSION

Le point de fusion a été déterminé par la méthode du tube capillaire fermé (Méthodes françaises unifiées, 1930) : « On dispose de tubes de verre mince, semi-capillaires, de 0,5 à 1 m/m de diamètre intérieur, nettoyés intérieurement au mélange sulfochromique, rincés et séchés. Ces tubes seront débités en fragments d'environ 7 cm. de long, ouverts aux deux bouts.

La matière grasse étant fondue sous une épaisseur de 1 cm. dans un cristalliseur, on y plonge verticalement les tubes à remplir ; on aspire très légèrement pour faire monter la matière grasse et l'on ferme les tubes sur une petite flamme. On laisse refroidir pendant 24 heures. On fixe alors un de ces tubes, nettoyé extérieurement, par un petit élastique le long du thermomètre, de façon que le corps gras soit contre le réservoir de l'instrument et on plonge le système dans un bécher contenant de l'eau. On chauffe doucement. Le thermomètre doit plonger dans l'eau de telle sorte que l'extrémité du tube de verre soit à 5 cm. au-dessous de la surface libre du bain, et on élève la température de l'eau de façon à ce qu'elle monte de 1° par minute environ. On note la température à laquelle la graisse paraît complètement fondue et limpide. On recommence plusieurs fois l'opération et l'on prend la moyenne des lectures les plus basses concordant à 0° 5 près.

Point de fusion claire de la graisse de Cá linh banh : 33°.

POINT DE SOLIDIFICATION

Le point de solidification a été déterminé selon la technique adoptée par la Commission Française pour les acides gras.

Appareil à titre (adopté par la Chambre Syndicale de la Stéarinerie) : Cet appareil se compose d'un tube à essai de 18 à 20 m/m. de diamètre, 12 cm. de long, engagé dans un bouchon plat qui le

supporte et sert de couvercle au flacon à large ouverture de 6 cm. de diamètre et de 13 cm. de haut. Le tube dépasse le bouchon de 3 cm.

Dans l'axe du tube à essai et allant jusqu'à 1 cm. du fond plonge, suspendu à une potence, un thermomètre précis gradué en 1/10 ou en 1/5 de degré, allant jusqu'à 70° environ.

Technique. — Pour faire une mesure, on introduit dans le tube central de l'appareil, sur une hauteur de 5 cm. $\frac{1}{2}$ environ, un échantillon du corps gras fondu à une température supérieure d'environ 10° au point de solidification présumé, et on plonge le thermomètre bien au centre de la masse que l'on abandonne au refroidissement sans agiter.

La colonne mercurielle baisse d'abord rapidement, puis de plus en plus lentement, et il arrive un moment où l'on peut observer un arrêt.

A ce moment l'observateur imprime rapidement au thermomètre un mouvement circulaire, trois fois à droite et trois fois à gauche, puis il replace le thermomètre au centre et observe de nouveau le mercure.

La colonne après avoir baissé brusquement pendant l'agitation remonte, atteint un maximum, pour redescendre ensuite. C'est ce maximum qui est pris comme point de solidification.

La graisse de Cá linh banh se solidifie à 30°.

POIDS SPÉCIFIQUE

Le poids spécifique a été déterminé à 34°, température légèrement supérieure au point de fusion de la graisse.

On a employé la méthode du flacon simplifiée : un ballon jaugé de 100 cc. a été d'abord rempli d'eau, abandonné à 34° jusqu'à équilibre de température et pesé. Le même ballon vidé et séché a été rempli de corps gras, remplacé à l'étuve à 34° puis pesé. Le rapport des deux poids à la même température a donné le poids spécifique approché.

Le poids spécifique de la graisse de Cá linh banh est 0.9418 à 34°.

DÉVIATION A L'OLÉORÉFRACTOMÈTRE

La détermination a dû être effectuée à 45°. La déviation observée est : + 10,5.

INDICE DE RÉFRACTION

L'indice de réfraction a été déterminé à 45° à l'aide du réfractomètre universel de Féry.

On a trouvé : 1.4630.

Si l'on contrôle les résultats obtenus au moyen de la formule de LEBRASSEUR et GRASSOT, permettant de transformer la déviation oléoréfractométrique en indice de réfraction, on constate l'exactitude du résultat indiqué :

$$\begin{aligned} n &= 1.4594 - 0.00025 m \text{ à } 45^\circ \text{ C.} \\ m &= \text{déviation lue à l'oléoréfractomètre} \\ n &= \text{indice de réfraction} \end{aligned}$$

soit pour la graisse de Cá linh banh :

Observé.	1.4630
Calculé	1.4620
Différence	0.0010

erreur tout à fait normale, étant donné que l'un des appareils est gradué en unités tandis que l'autre donne une précision de l'ordre de la quatrième décimale.

CALORIMÉTRIE

Ainsi que je l'ai indiqué dans ma Note consacrée à l'huile de Cá moi, j'ai été conduit par l'enchaînement de mes recherches sur les huiles d'animaux marins et pour des raisons économiques à étudier la possibilité d'utiliser dans les moteurs des corps gras comme carburant. J'envisageais ainsi la récupération et l'emploi de produits généralement inutilisés, bon marché

et j'offrais à nos colonies productrices d'huiles d'animaux marins un moyen de les utiliser au lieu et place du mazout ou du gaz-oil importés de l'étranger, problème extrêmement important, cela se conçoit aisément.

Devant l'absence complète de tout renseignement bibliographique sur cette question, je dus commencer par effectuer toutes les déterminations susceptibles de renseigner sur la valeur énergétique de ces corps gras et sur leurs propriétés physiques intéressant le fonctionnement des moteurs.

J'ai raconté dans la Note sur l'huile de Cá mòi les difficultés qui m'arrêtèrent au début de mes essais, je n'y reviens pas.

La graisse de Cá linh banh donna 9302 calories, chiffre se rapprochant, ainsi qu'on le verra plus loin, de ceux fournis par l'huile de Cá mòi et les huiles d'animaux marins ne contenant pas de squalène.

Le hasard voulut que j'eus à faire des essais de graisses indochinoises très voisines du Cá linh banh et provenant des eaux douces du Cambodge :

Trey Pra (1) de Kompong-Chhnang.	9150 calories
Trey Reach (2) de Kompong-Chhnang.	8700 —
Trey Reach de Prey-Veng.	9480 —
Trey Lenh (3) de Kompong-Thom.	9240 —

Toutes ces graisses ont accusé un pouvoir calorifique correspondant à celui présenté par la majorité des huiles d'animaux marins, privées de squalène, que j'ai étudiées et dont j'ai publié les résultats dans Chimie et Industrie (Vol. 20, n°5, novembre 1928).

A titre documentaire, voici le pouvoir calorifique de quelques huiles végétales :

Huile de palme.	9380 calories
— arachide.	9402 —
— coton.	9325 —
— sésame.	9356 —
— ricin.	8869 —

(1) Siluridæ du genre *Pangasius*.

(2) *Pangasianodon gigas* CHEVEY (Siluridæ).

(3) Cyprinidæ des genres *Dangila* et *Cirrhinus*.

POINT D'INFLAMMABILITÉ

Cette détermination a été faite en creuset ouvert, très lentement chauffé, de façon à bien suivre l'ascension de la colonne thermométrique jusqu'à ce que les vapeurs s'enflamment au contact d'une petite flamme :

Graisse de Cá linh banh..... 220°

Les autres graisses ont donné les points suivants :

Trey Pra de Kompong-Chhnang.....	222°
Trey Reach de Kompong-Chhnang.	214°
Trey Reach de Prey-Veng	225°
Trey Lenh de Kompong-Thom	214°

Tous ces points correspondent à peu près à ceux fournis par la majorité des huiles d'animaux marins.

POINT DE COMBUSTIBILITÉ

Si l'on continue à chauffer le corps gras, après avoir noté le point d'inflammabilité, il arrive un moment où les vapeurs brûlent sans s'éteindre : on lit aussitôt la température, c'est le point de combustibilité.

Graisse de Cá linh banh..... 240°

Autres graisses :

Trey Pra de Kompong-Chhnang.....	263°
Trey Reach de Kompong-Chhnang.	248°
Trey Reach de Prey-Veng	275°
Trey Lenh de Kompong-Thom	255°

Ces points, comme les points d'inflammabilité, correspondent à ceux fournis par les huiles d'animaux marins.

Les huiles végétales ont les points suivants :

Huile de palme	325°
— arachide	300°
— coton.	286°
— sésame.....	299°
— ricin.....	350°

Les graisses animales ont donc un point de combustibilité nettement inférieur à celui des huiles végétales.

Viscosité — Fluidité

Ces déterminations, très importantes pour l'emploi d'un corps gras dans tout appareil dont le débit doit être constant, ont été effectuées au moyen de l'appareil de Baumé. La vitesse d'écoulement d'un volume déterminé du corps gras est mesuré au moyen d'un compte-secondes donnant le 1/5. L'opération a été effectuée à trois températures différentes 34° (à cause du point de fusion), à 56°, puis à 100°.

Graisse de Cà linh banh

	34°	56°	100°
Viscosité en valeur absolue.....	0.7238	0.3399	0.0988
Fluidité en degrés Barbey.....	62.24	130.64	432.67
Viscosité en degrés Engler	10.7	5.2	1.9

Autres graisses

	Viscosité absolue			Fluidité Barbey			Viscosité Engler		
	34°	56°	100°	34°	56°	100°	34°	56°	100°
Trey Pra de Kg-Chhnang	0.4565	0.1692	0.0635	96.25	255.68	642.15	7.0	2.8	1.5
Trey Reach de Kg-Chhnang	0.3817	0.1870	0.0695	114.87	230.93	601.40	5.7	3.1	1.6
Trey Reach de Preyveng	0.3567	0.1746	0.0651	123.18	247.77	642.55	5.5	2.9	1.5
Trey Lenh de Kg-Thom	0.3142	0.1583	0.0581	137.85	272.91	721.07	4.9	2.7	1.5

La fluidité et la viscosité de ces graisses, aux températures envisagées, correspondent à peu près à celles des huiles d'animaux marins et aux huiles végétales.

Ces déterminations sont très importantes au point de vue pratique, car elles permettent de se rendre compte à quelle température une graisse est suffisamment liquide ou fluide pour ne pas engorger les tuyaux ou robinets. Il sera très facile au constructeur d'imaginer un système permettant de porter l'huile ou la graisse à la température voulue, pour qu'elle s'écoule facilement vers la chambre d'explosion ou le distributeur. Le plus simple des dispositifs consistera à faire passer les gaz d'échappement dans un serpentin traversant la réserve de graisse.

Lorsque le moteur sera froid, il suffira de le faire partir au moyen d'une huile fluide, de mazout ou de gaz-oil ou, si l'on ne le pouvait, il faudrait fluidifier une petite quantité de graisse et la faire écouler dans le moteur au moyen d'un ajutage approprié jusqu'à ce que les gaz aient suffisamment réchauffé la masse du carburant.

ESSAIS PRATIQUES D'UTILISATION DES GRAISSES DANS UN MOTEUR

M. LUMET, comme pour l'huile de Cá mòi, a bien voulu effectuer les essais mécaniques avec la graisse de Cá linh banh et les autres graisses des eaux douces du Cambodge.

Les essais ont été faits avec un moteur Hindl de 4 CV, sans qu'aucune modification ait été apportée, ce qui est extrêmement important au point de vue colonial, comme je l'indiquais dans la Note sur l'huile de Cá mòi.

Le moteur a parfaitement marché et sa consommation, comparée à celle lors de la marche au gaz-oil a été la suivante :

Graisse de :	Puissance développée en chevaux	Consommation spécifique en grammes
Cá linh banh	4.1	306
Trey Reach de Preyveng	4.23	281
Trey Reach de Kompong-Chhnang.	4.0	290
Gaz-oil.....	4.9	291

Les conclusions de ces essais effectués par M. LUMET ont été intégralement reproduites dans ma Note sur l'huile de Cá mòi, je prie le lecteur de s'y reporter.

Cette question de l'alimentation des moteurs Diesel et semi-Diesel au moyen des huiles d'animaux marins, dont un certain nombre est inutilisable au point de vue industriel, est extrêmement importante pour nos colonies. Leur emploi économisera d'autant l'importation et l'achat de produits pétrolifères.

Mais un point capital sur lequel il est indispensable d'attirer tout particulièrement l'attention, c'est la question de l'acidité des huiles ou des graisses ainsi utilisées. Tout corps gras mal préparé est acide et cette acidité croît au fur et à mesure que l'oxydation de l'huile augmente. Or cette acidité est mortelle pour les segments des pistons. L'emploi inconsidéré d'un corps gras trop acide conduit fatalement à une catastrophe pour le moteur. Il est donc de toute nécessité, si l'on veut obtenir de bons résultats, de commencer par préparer convenablement les huiles en tenant compte des indications que j'ai données dans mon ouvrage « Les Huiles d'animaux marins », puis de les conserver dans de bonnes conditions, si on ne doit pas les utiliser rapidement.

Pour les huiles d'olive utilisées comme lubrifiant, on admet qu'une acidité de 1 pour 100, exprimée en acide oléique, n'a pratiquement pas d'action jusqu'à 110-130° sur les divers métaux et alliages employés dans la construction des moteurs. Par contre une teneur en acide de 8 pour cent, par exemple, a une très forte action corrosive sur le métal antifriction.

Il ne saurait être question de neutraliser cette acidité comme on le fait pour les huiles comestibles.

Un brevet français (M. SELLIER, n° 789.588 du 4 mai 1935) donne le moyen d'éviter l'attaque du moteur en ajoutant aux corps gras des composés qui assurent automatiquement la neutralisation des acides se formant ou existant à l'état libre. Les essais effectués ont donné toute satisfaction, paraît-il, la question est donc très intéressante au point de vue colonial.

EXAMEN A LA LUMIÈRE DE WOOD

La graisse de Cá linh banh examinée sous les rayons ultraviolets convenablement filtrés, donne une fluorescence blanc jaunâtre.

PROPRIÉTÉS CHIMIQUES

ACIDITÉ

L'acidité libre a été déterminée en dissolvant 10 gr. de corps gras dans un mélange, préalablement neutralisé en présence de phénolphtaléine, de 2 volumes d'éther pour un volume d'alcool à 95°. L'acidité exprimée en acide oléique est rapportée à 100 gr. de corps gras.

La graisse de Cá linh banh a présenté une acidité de 9.22 pour cent, chiffre élevé qui dénote une oxydation certaine.

INDICE D'IODE

L'indice d'iode exprime, en poids et pour cent, la quantité de métalloïde susceptible d'être fixé par le corps gras.

La méthode de Vijs a été suivie :

Graisse de Cá linh banh	90
-------------------------------	----

INDICE DE SAPONIFICATION

C'est le nombre de milligramme de potasse nécessaire pour saponifier 1 gramme de corps gras.

Graisse de Cá linh banh	190
-------------------------------	-----

INSAPONIFIABLE

Technique de la Commission française : dans un ballon muni d'un réfrigérant ascendant on pèse, avec précision, 5 gr. de corps gras, on y ajoute 50 cc. d'une solution environ deux fois normale de potasse dans l'alcool à 95°. On porte à légère ébullition que l'on

maintient perdant une heure. On ajoute alors, par le haut du réfrigérant, 50 cc. d'eau distillée. On agite, on laisse refroidir et l'on transvase le contenu du ballon dans une boule à décantation. On rince le ballon, en opérant en plusieurs fois, avec 50 cc. au total, d'éther de pétrole bouillant au dessous de 70° ($d = 0,640 - 0,645$) redistillé, exempt de résidu, qui est ensuite transvasé dans la boule à décantation. On agite une centaine de fois pour assurer un contact intime avec l'éther de pétrole et la solution savonneuse. On abandonne au repos, et quand les deux phases sont complètement séparées, on soutire dans une deuxième boule à décantation la solution savonneuse qu'on épuise à nouveau avec 50 cc. d'éther de pétrole neuf, on décante et on fait encore une troisième extraction de la solution savonneuse par 50 cc. d'éther de pétrole neuf.

Les trois portions d'éther de pétrole sont alors réunies dans une même boule et on les lave trois fois de suite avec chaque fois 50 cc. d'alcool à 50°. On transvase enfin l'éther de pétrole dans un ballon à distillation. On distille au bain-marie jusqu'à résidu de quelques centimètres cubes. Le résidu est alors versé dans un cristalliseur taré, et le ballon est rincé soigneusement avec de petites portions d'éther de pétrole que l'on verse dans le cristalliseur. On laisse évaporer le solvant à l'air libre, puis on porte le cristalliseur, pendant 15 minutes, sur un bain-marie bouillant. On laisse refroidir dans un dessiccateur et l'on pèse. On rapporte le résultat à 100 gr. de corps gras.

Graisse de Cá linh banh. 2.60

SICCATIVITÉ

Le degré de siccativité d'un corps gras est déterminé par la quantité d'oxygène fixée.

Procédé LIVACHE : un poids connu de plomb pulvérulent placé dans une capsule plate, reçoit des gouttes du corps gras ; le tout est soigneusement pesé, par différence on a le poids de la graisse. On abandonne à l'air, à l'abri de la poussière. Chaque jour, la capsule est pesée et la différence de poids donne l'oxygène fixé. Les résultats sont rapportés à 100 gr.

L'expérience a été prolongée pendant 90 jours :

Prise d'essai :	0 g 5044		
1 jour	0	5200 =	3.09 p. 100
2 —	0	5358 =	6.22 —
5 —	0	5474 =	8.52 —
10 —	0	5574 =	10.50 —
30 —	0	5728 =	13.56 —
45 —	0	5838 =	15.74 —
65 —	0	6014 =	19.23 —
90 —	0	6220 =	23.31 —

ETUDE DES ACIDES GRAS

Indice de Hehner. Cet indice exprime le poids des acides gras insolubles dans l'eau (insaponifiable compris) retirés de 100 gr. de matière grasse saponifiée puis traitée par un acide minéral et lavages à l'eau.

Graisse de Cá linh banh..... 95.85

Acides solubles. — Sous ce nom on désigne les acides solubles dans les eaux de lavages provenant de la détermination précédente.

Graisse de Cá linh banh..... 0.84

Séparation des acides gras saturés des acides non saturés. — Cette opération a été effectuée en suivant la technique des sels de plomb selon le procédé de RENARD, modifié par TORTELLI et RUGGIERI. Je renvoie le lecteur à ma Note sur l'huile de Cá mòi, où tous les détails opératoires ont été minutieusement exposés.

Acides gras saturés solides 47 p. cent de graisse.

— non — liquides 49 —

—
96

Examen des acides saturés. — Les acides solides ont été mis à cristalliser dans de l'alcool à 95° afin de les purifier et éventuellement les séparer dans le cas d'un mélange.

L'opération a été répétée jusqu'à ce que le point de fusion ne varie plus. Les cristaux ont été séchés sur l'acide sulfurique et dans le vide et j'ai effectué les déterminations suivantes :

Point de fusion	54.5
Indice de neutralisation.	206
Indice d'iode.....	0
Poids moléculaire.....	272

Ces résultats correspondent exactement à ceux fournis par l'acide Dorosomique $C^{17} H^{34} O^2$, que j'ai trouvé en 1928 dans l'huile de Cá mòì (*Dorosoma nasus* Bloch).

Il est très intéressant de constater la présence d'un même acide dans deux corps gras provenant d'animaux différents : l'un vivant dans la mer, l'autre dans l'eau douce.

Je rappelle que cet acide est le seul, extrait des huiles d'animaux marins, avec l'acide phocénique $C^5 H^{10} O^2$ découvert par CHEVREUL en 1817, à posséder un nombre impair d'atomes de carbone.

Examen des acides liquides non saturés. — Ces acides sont jaune brun clair :

Indice de réfraction $n_D^{26^\circ}$	1.4672
Indice d'iode Hanus.	112
Indice de neutralisation.	196
Poids moléculaire.	286

J'ai recherché quelle était l'action du brome sur ces acides :

Dérivé bromé p. cent.	11
Teneur en brome p. cent	63.57
Point de fusion : noircit sans fondre à	238°

Le faible rendement en dérivés bromés ne m'a pas incité à poursuivre plus loin l'examen de ces acides gras.

**Analyses comparatives
d'huiles de poissons d'eau douce
ou y vivant à certains moments
de leur existence**

Huile d'Ablette

Alburnus lucidus Heck. & Kner

Angl. : Withe fish oil — Allem. : Weissfischöl

Ital. : Olio di argentina.

Poids spécifique	0,9268
Indice de saponification	201,6
Indice d'iode	127,4
Indice d'acide	3,98
Indice de réfraction à 22°	1,4795

Analyse effectuée par BULL d'après LEWKOWITSCH, *Technologie et Analyse chimique des huiles, graisses et cires*, T. 2., p. 951-bis.

Huile de Carpe

Cyprinus carpio L.

Angl. : Carp oil — Allem. : Karpfenoel

Ital. : Olio de carpione.

Poids spécifique	0,9107
Indice de saponification	202,3
Indice d'iode	84,3
Indice de Reichert-Meissl	2,1
Indice d'acide	0,18
Poids moléculaire moyen des acides gras mélangés..	277,7
Point de solidification des acides gras	28
Point de fusion des acides gras	33,4
Indice d'acétyle	12,9

Analyse effectuée par ZDAREK, *Zeit. Physiolog. Chemie* 1903, 460 d'après LEWKOWITSCH, *Loc. cit.*, p. 951-bis.

Huile de Trois Epines

Epinoche à queue armée

Gasterosteus trachurus Cuv. et Valenc.

Angl. : Stickleback oil — Allem. : Stichlingstran

Ital. : Olio di spinello.

Indice d'iode	162
Acides oxydés pour cent	0,62
Acides gras insolubles + insaponifiable	95,78
Poids méloculaire moyen des acides gras mélangés..	287,4
Indice d'acide	21,6
Insaponifiable pour 100.	1,73

Analyse effectuée par FAHRION d'après LEWKOWITSCH, *Loc. cit.*
p. 951-bis.

Huile de Saumon

Salmo salar L.

Angl. : Salmon oil — Allem. : Lachsoel

Ital. : Oil di Salmone

Poids spécifique à 15° 5.....	0,9258
Indice de saponification	182,8
Indice d'iode	161,4
Indice de Reichert-Meissl	0,55
Indice de réfraction à 25°	78
— à 40°	69,5
Acides gras insolubles + insaponifiable pour 100 .	95,02
Indice d'iode des acides gras liquides	197,4

Analyse effectuée par GREIFF, *Chem. Revue*, 1903, 233 d'après
LEWKOWITSCH, *Loc. cit.*, T. 2, p. 950.

Huile d'Alose

Alosa menhaden Mitch.

Angl. : Menhaden oil — Allem. : Menhadenoeel

Ital. : Olio di menhaden.

		Observateurs
Poids spécifique à 15°....	0,9311	BULL
— 15°5... 0,927-0,933		ALLEN
— 15°5... 0,9311		THOMSON et BALLANTYNE
Point de solidification....	4	JEAN
Indice de saponification...	192	ALLEN
	189	THOMSON et BALLANTYNE
	188-193	BULL
Indice d'iode.....	147	ARCHBUTT
	160	THOMSON et BALLANTYNE
	153	SCHWEITZER et LUNGWITZ
	139-172	BULL
Indice de Reichert.....	1,2	ALLEN
Indice de Maumené.....	126	ALLEN
	123-128	ARCHBUTT
Température spécifique de		
réaction	306	THOMSON et BALLANTYNE
Butyroréfractomètre à 25°.	80,7	LIVERSEEGE
— à 40°.	71-72	LEWKOWITSCH

d'après LEWKOWITSCH, *Loc. cit.*, p. 939.

CONCLUSIONS

De cette étude il résulte que la graisse de Cá linh banh est une matière grasse pouvant intéresser particulièrement les industries nationales : margarinerie, savonnerie, stéarinerie, etc...

Si des essais d'emploi comme carburant dans les moteurs Diesel et semi-Diesel ont été faits, c'était pour montrer que cette graisse, à défaut d'emploi plus rémunérateur, pouvait être utilisée au lieu et place des dérivés du pétrole importés de l'étranger. La seule condition qu'il suffisait de réaliser pour éviter une détérioration rapide du moteur, était d'obtenir un produit moins acide, amélioration qui aurait d'ailleurs été fort appréciée des industriels, quel que soit l'emploi qu'ils auraient envisagé.

Nice, le 1^{er} août 1939.

Publications de l'Institut Océanographique de l'Indochine

Note	N° 1.	— P. CHABANAUD. — Inventaire de la faune ichthyologique de l'Indochine, 1 ^{re} liste	10 fr.
—	N° 2.	— A. KREMPF. — Rapport annuel 1924-25	10 fr.
—	N° 3.	— ROSE. — Quelques remarques sur le Plankton des côtes d'Annam et du Golfe de Siam	5 fr.
—	N° 4.	— P. CHABANAUD. — Aperçu sommaire sur la faune ichthyologique de la région indochinoise.	5 fr.
—	N° 5.	— A. KREMPF. — Rapport annuel 1925-26	10 fr.
—	N° 6.	— Réimpression de l'œuvre ichthyologique de G. TIRANT	40 fr.
—	N° 7.	— P. CHEVEY. — Révision synonymique de l'œuvre ichthyologique de TIRANT	60 fr.
—	N° 8.	— MONOD. — Sur un <i>Caphyra</i> indochinois commensal d'un <i>Alcyon</i>	8 fr.
—	N° 9.	— A. KREMPF. — Rapport annuel 1926-27	15 fr.
—	N° 10.	— G. C. ROBSON. — Céphalopodes des mers d'Indochine	20 fr.
—	N° 11.	— A. KREMPF. — Rapport annuel 1927-28	15 fr.
—	N° 12.	— MARCELET. — L'huile de Ca-moi (<i>Dorosoma nasus</i> Bl.). Etude physico-chimique	25 fr.
—	N° 13.	— A. KREMPF. — Rapport annuel 1928-29	20 fr.
—	N° 14.	— P. CHEVEY. — Larves et Alevins des poissons du Mékong et du Tonlé-Sap (I. <i>Acanthopterygiens</i> et <i>Ostariophysaires</i>)	30 fr.
—	N° 15.	— A. KREMPF. — Rapport annuel 1929-30	20 fr.
—	N° 16.	— A. KREMPF, RISBEC et NGUYEN-CONG-TIEU. — Communications présentées par l'Institut Océanographique de l'Indochine au 4 ^e Congrès scientifique du Pacifique, Java 1929	20 fr.
—	N° 17.	— Liste des Stations du « de Lanessan » (1925-1929).	30 fr.
—	N° 18.	— P. CHEVEY. — Rapport annuel 1930-1931	18 fr.
—	N° 19.	— P. CHEVEY. — Inventaire de la faune ichthyologique de l'Indochine, 2 ^e liste	15 fr.
—	N° 20.	— P. M. CLERGET. — Contribution à l'étude des îles Paracels, les Phosphates.....	25 fr.
—	N° 21.	— P. CHEVEY. — Rapport annuel 1931-1932	12 fr.
—	N° 22.	— P. CHEVEY. — Rapport annuel 1932-1933	10 fr.
—	N° 23.	— T. MONOD. — Isopodes des campagnes du « de Lanessan »	60 fr.
—	N° 24.	— P. CHEVEY. — Rapport annuel 1933-1934	14 fr.
—	N° 25.	— R. BOURRET. — Les Serpents marins de l'Indochine française	38 fr.
—	N° 26.	— P. CHEVEY. et P. CARTON. — Les courants de Mer de Chine méridionale et leurs rapports avec le climat de l'Indochine	15 fr.
—	N° 27.	— P. CHEVEY. — Rapport annuel 1934-1935	43 fr.
—	N° 28.	— P. CHEVEY. — Echouage d'un Requin-Baleine <i>Rhineodon typus</i> , en Cochinchine. — Résumé de nos connaissances sur ce poisson	28 fr.

Note N° 29. — Contribution de l'Institut Océanographique de l'Indochine aux travaux du 5 ^e Congrès scientifique du Pacifique, Vancouver 1933	65 fr.
— N° 30. — R. SERÈNE. — Inventaire des invertébrés marins de l'Indochine — 1 ^{re} liste	35 fr.
— N° 31. — Hommages à Louis BOUTAN par M. P. CHEVEY, A. KREMPF, L. POHL	16 fr.
— N° 32. — R. SERÈNE. — Rapport annuel 1935-1936	épuisé
— N° 33. — LEMASSON et CHEVEY. — Contribution à l'étude des Poissons des eaux douces tonkinoises	104 fr.
— N° 34. — P. CHEVEY. — Rapport annuel 1936-1937 (préparé par R. SERÈNE)	45 fr.
— N° 35. — P. CHEVEY — Rapport annuel 1937-1938	50 fr.
— N° 36. — Jean DURAND. — Notes sur quelques poissons d'espèces nouvelles ou peu connues des eaux douces cambodgiennes	25 fr.
— N° 37. — H. MARCELET. — La graisse de Cá linh banh (<i>Thynnichthys thynnoides</i> Bleeker). Etude physico-chimique	18 fr.
— N° 38. — R. BOURRET. — Les Tortues de l'Indochine française (<i>prêt pour l'impression</i>)	fr.
Mémoire N° 1. — A. KREMPF. — Mémoire sur l'Embryogénie des Anthozoaires (à paraître)	fr.
— N° 2. — A. KREMPF. — La forme des récifs coralliens et le régime des vents alternants	45 fr.
— N° 3. — DELACOUR et JABOUILLE. — Oiseaux des Iles Paracels	30 fr.
— N° 4. — P. CHEVEY. — Iconographie ichthyologique de l'Indochine — Poissons des campagnes du « de Lanessan » I	200 fr.
— N° 5. — P. CHEVEY et F. LE POULAIN. — La Pêche dans les eaux douces du Cambodge, 2 volumes	250 fr.
Carte bathymétrique de la Mer de Chine méridionale	60 fr.
— des Stations du « de Lanessan » (1925-1929)	60 fr.
— des fonds de pêche et des fonds reconnus dangereux pour le chalutage, dans la Mer de Chine méridionale	60 fr.
— des formations coralliennes vivantes de la Mer de Chine méridionale	60 fr.
Carte des pêcheries du Cambodge (Prov. de Takeo)	50 fr.
— (Prov. de Preyveng)	50 fr.
— (Prov. de Kandal)	50 fr.
— (Prov. de Kg-Cham)	50 fr.
— (Prov. du Kg-Chhnang)	50 fr.
— (Grand Lac)	50 fr.
— (Prov. de Battambang)	50 fr.